

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-160790

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl. G03B 21/132
G02B 3/08

(21)Application number : 09-320969

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.11.1997

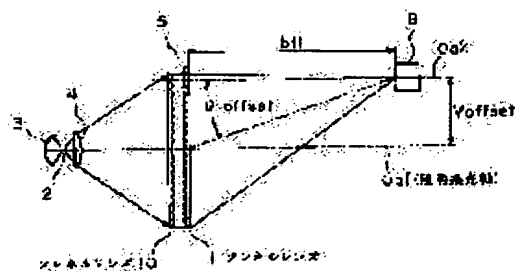
(72)Inventor : HORIUCHI HIROSHI
SHIMADA HIROSHI

(54) PROJECTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a picture without distortion and further to eliminate trouble in viewing.

SOLUTION: As a light condensing part 5 consisting of a pair of Fresnel lenses 10 and 11 arranged proximately so that their Fresnel surfaces may be opposed; the lens 11 is arranged so that its optical axis is aligned with the optical axis of the light source and the lens 12 is arranged so that its optical axis is offset by Voffset from the optical axis of the light source, and further a projection lens 8 is arranged at the focal position of the lens 12 so that its optical axis is aligned with the optical axis of the Fresnel lens. A light condensing means is constituted of a pair of Fresnel lenses arranged proximately so that the optical axis is aligned with the optical axis of the light source and the Fresnel surfaces are opposed, and a linear Fresnel lens changing the focal position of a pair of Fresnel lenses by a specified distance with the optical axis of the light source as reference. The projection lens is set so that its optical axis is positioned at the specified distance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-160790

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 3 B 21/132

G 0 2 B 3/08

識別記号

F I

G 0 3 B 21/132

G 0 2 B 3/08

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-320969

(22) 出願日 平成9年(1997)11月21日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 堀内 洋

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 島田 宏

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

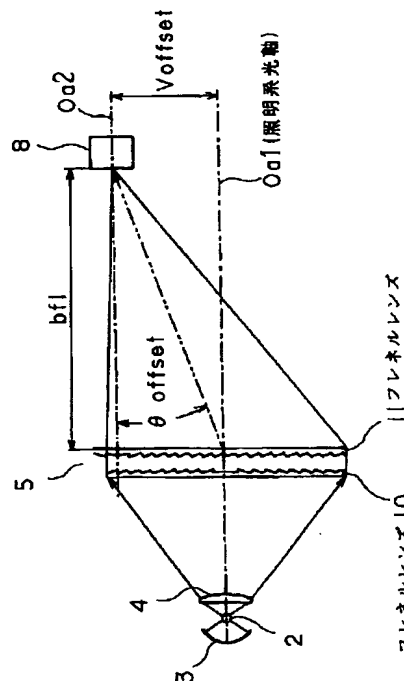
(74) 代理人 弁理士 脇 篤夫 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ装置

(57) 【要約】

【課題】 歪みがない画像を提供し、さらに観視の妨げを解消する。

【解決手段】 フレネル面が対向するように近接して配置されている一対のフレネルレンズ 10、11 からなる集光部 5 として、フレネルレンズ 11 はその光軸が光源の光軸と一致するように配置し、フレネルレンズ 12 はその光軸が光源の光軸と V_{offset} だけオフセットして配置し、さらにその光軸がフレネルレンズ 12 の光軸と一致し、かつフレネルレンズ 12 の焦点位置に投写レンズ 8 を配置する。また、集光手段としては、その光軸が光源の光軸と一致するとともに、フレネル面が対向するように近接して配置されている一対のフレネルレンズと、前記一対のフレネルレンズの焦点位置を前記光源の光軸を基準として所定の距離だけ変移させるリニアフレネルレンズにより構成し、投写レンズをその光軸が前記所定の距離上に位置するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも、光源と、

前記光源から出射した光を集光する集光手段と、
前記集光手段によって集光された光が透過するように透
明に構成されるとともに、透過原稿を配置することがで
きる原稿台と、

前記原稿台上に配置された透過原稿の画像を投写すること
ができる投写レンズと、

を備えたプロジェクタ装置において、

前記集光手段は、フレネル面が対向するように近接して
配置されている一対のフレネルレンズからなり、入射側
のフレネルレンズはその光軸が前記光源の光軸と一致す
るように配置され、出射側のフレネルレンズはその光軸
が前記光源の光軸とオフセットして配置され、
前記投写レンズは、その光軸が前記出射側のフレネルレ
ンズの光軸と一致し、かつ前記出射側のフレネルレンズ
の焦点位置に配置されていることを特徴とするプロジェ
クタ装置。

【請求項 2】 前記原稿台の後段において、前記集光手
段によって偏向される以前の前記光源の光軸に対して所
定の角度で反射手段を配置し、この反射手段によって所
定の方向に反射された前記出射側のフレネルレンズの光
軸が前記投写レンズの光軸と一致するようにされている
ことを特徴とする請求項 1 に記載のプロジェクタ装置。

【請求項 3】 前記原稿台の光源側に隣接して光変調手
段を配置し、前記光源からの光を変調して投写すること
ができるようにされていることを特徴とする請求項 1 に
記載のプロジェクタ装置。

【請求項 4】 少なくとも、光源と、

前記光源から出射した光を集光する集光手段と、
前記集光手段によって集光された光が透過するように透
明に構成されるとともに、透過原稿を配置することがで
きる原稿台と、

前記原稿台上に配置された透過原稿の画像を投写すること
ができる投写レンズと、

を備えたプロジェクタ装置において、

前記集光手段は、その光軸が前記光源の光軸と一致する
とともに、フレネル面が対向するように近接して配置さ
れている入射側と出射側の一対のフレネルレンズと、前
記一対のフレネルレンズの焦点位置を前記光源の光軸を
基準として所定の距離だけ変移させるリニアフレネルレ
ンズによって構成され、
前記投写レンズは、その光軸が前記所定の距離上に位置
するように配置されていることを特徴とするプロジェク
タ装置。

【請求項 5】 前記原稿台の後段において、前記集光手
段によって偏向される以前の前記光源の光軸に対して所
定の角度で反射手段を配置し、前記リニアフレネルレン
ズを介した後に前記反射手段によって所定の方向に反射
された前記出射側のフレネルレンズの光軸が前記投写レ

ンズの光軸と一致するようにされていることを特徴とす
る請求項 4 に記載のプロジェクタ装置。

【請求項 6】 前記リニアフレネルレンズのプリズム面
は前記光源の光軸に対応する位置を基準位置として、こ
の基準位置からの距離に応じて傾斜角度が規定されてい
ることを特徴とする請求項 4 に記載のプロジェクタ装
置。

【請求項 7】 前記原稿台の光源側に隣接して光変調手
段を配置し、前記光源からの光を変調して投写すること
ができるようにされていることを特徴とする請求項 4 に
記載のプロジェクタ装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光源からの光を利
用して形成される画像を、スクリーンに投写することが
できるオーバーヘッドプロジェクタ装置に関するもので
ある。

【0002】

【従来の技術】 従来から例えば学校の教室や大きな講演
会場などで、透明なシートに文字や図表などを記入した
透過原稿の背面から光を照射して、その透過光とされる
画像をスクリーンに拡大して投写することができるオー
バーヘッドプロジェクタ（OHP）装置が知られてい
る。

【0003】 図 7 はオーバーヘッドプロジェクタ装置の
特に光学系の構成例を示した図である。オーバーヘッド
プロジェクタ装置 40 の本体部 41 内には、光学系とし
てランプ 42、リフレクタ 43、コンデンサレンズ 4
4、例えば一対のフレネルレンズが対向して隣接してい
る集光部 45 など等の光学素子が配置されている。さら
に集光部 45 の上方部、すなわち本体部 41 の上面部と
される位置には透過原稿とされる例えば OHP シートを
配置することができるようにされている原稿台 46 が形
成されている。

【0004】 ランプ 42 は例えばハロゲンランプやメタ
ルハライドランプなどで構成され、例えば球面として形
成されているリフレクタ 43 の球心位置に配置されてい
る。これによりランプ 42 から出力され、原稿台 46 と
は反対方向に発散する光束をリフレクタにより反射し
て、原稿台 46 に戻すことが可能とされ、ランプ 42 か
ら出力される光束の有効利用を図っている。ランプ 42
から出力されるか、またはリフレクタ 43 で反射された
光束はコンデンサレンズ 44 によって集光され、所定の
発散角を以て集光部 45 に入射する。

【0005】 集光部 45 を構成する入射側のフレネルレ
ンズは、コンデンサレンズ 44 により所定の発散角で入
射した光を光軸に対して平行光にして出射する。そし
て、この平行光を入射した出射側のフレネルレンズは原
稿台 46 に配置される OHP シート（図示せず）を透過
して、さらにその上方に配置されている投写部を構成す

る投写レンズ 47 に集光するようにされている。OHP シートを透過した光は投写レンズ 47 で拡大されて、さらに、投写レンズ 47 の上方に配置されている折り返しミラー 48 によってその光束がほぼ水平となるように反射されて例えば壁などに掛けられているスクリーン 49 に拡大投写される。

【0006】また、オーバーヘッドプロジェクタ装置としては図 7 に示した他にも、例えば図 8 に示されているように構成されているものも知られている。この図に示されているオーバーヘッドプロジェクタ装置 70 は、本体部 71 の内部にランプ 72、リフレクタ 73、コンデンサレンズ 74 などからなる照明光学系の光束がスクリーン 80 と反対方向に進むように配置され、その直後に照明光学系からの光束を上方にほぼ垂直に反射する折り返しミラー 75 が配置されている。折り返しミラー 75 で反射された光束は、本体部 71 の上面部に構成されている原稿台 76 に配置されている OHP シート 77 を透過して、フレネルレンズ付ミラー 78 に入射する。

【0007】フレネルレンズ付ミラー 78 は例えば原稿台 76 に対向する面がフレネル形状とされたフレネルレンズシートと、その反対の面に反射手段としての平面鏡を有して構成され、矢印 C で示されているように原稿台 76 上で開閉することができるようになっている。フレネルレンズ付ミラー 78 が閉じられている場合は、折り返しミラー 75 で反射された光束は、前記フレネルレンズシートを介して前記平面鏡で反射され、再びフレネルレンズシートを介して折り返しミラー 75 に戻る。そして折り返しミラー 75 に戻った光束は反射されて投写レンズ 79 に入射し、拡大されてスクリーン 80 に投写される。

【0008】このオーバーヘッドプロジェクタ装置 70 における、照明光学系の光束、及び照明光学系、投写レンズ 79 の光軸は図 9 に示されているようになる。なお、この図は光束及び光軸を模式的に示す図であり、折り返しミラー 75 などの図示は省略している。図示されているように、照明光学系の光軸 Oa5 と投写レンズ 79 の光軸 Oa6 はフレネルレンズ付ミラー 78 の光軸 Oa7 に関して、例えば所定の距離とされる Voffset を以てほぼ対称の位置関係となるようにされている。

【0009】このような図 8、図 9 に示した構成では、本体部 71 内に折り返しミラー 75 と投写レンズ 79 が内蔵されるようにされているので、本体部 71 自体の高さを低く抑えることができ、コンパクトな装置を実現することが可能である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図 10 に示されているようにオーバーヘッドプロジェクタ装置 40 では、折り返しミラー 48 を例えば矢印 A で示されているように回転させ、配置角度の調整を行なうことができるようにされている。そして、白抜きで示されているよう

に、その配置角度が照明光学系の光軸に対して例えば 45 度となるようにして、投写レンズ 47 から出射した光束を破線で示されているように略水平となるように反射する。このとき、スクリーン 49 に拡大投写される画像の中心と折り返しミラー 48 の位置がほぼ一致するため、観視者の目線で観ることができる映像は図 11 に示されているようになる。

【0011】図 11 はオーバーヘッドプロジェクタ装置 40 によってスクリーン 49 に投写される画像の位置をオーバーヘッドプロジェクタ装置 40 の背面側、すなわち観視位置から観る様子を模式的に示す図である。例えば図 10 に白抜きで示されているように折り返しミラー 48 を配置することにより反射した光束は、破線矢印で示されている照明光学系の光軸に対して垂直、すなわち鉛直方向に配置されているスクリーン 49（白抜き）において、図 11 に破線で囲む範囲 61 に画像として投写される。

【0012】しかし、これではオーバーヘッドプロジェクタ装置 40 の本体部 41 及び投写レンズ 47、折り返しミラー 48 などからなる投写ブロック 50 に遮られてスクリーン 49 に投写されている画像の一部が観視できず、画像が欠落したようになってしまうという問題がある。そこで、この画像の欠落を緩和するために、図 10 に示したように折り返しミラー 48（黒塗り）をやや上向きに配置することで、投写される画像の位置を上方に移動することが可能になる。ただし、この場合はスクリーン 49 が鉛直方向に配置されていると台形歪みが生じて、画像は図 11 に実線で囲まれている範囲 62 に投写される。

【0013】したがって、画像をより上方に投写する場合は、図 10 に示されているように折り返しミラー 48 を上方に傾斜させるとともに、この傾斜に応じて照明光学系の光軸に対して垂直となるようにスクリーン 49（黒塗り）を傾斜させる。これにより、図 11 に二点鎖線で示されている範囲 63 に画像が投写されるようになる。

【0014】また、図 8 に示したオーバーヘッドプロジェクタ装置 70 は、投写レンズ 79 の光軸がスクリーン 80 に向かって上向きとされ、さらにオフセットされた光学系を用いていることから、投写レンズ 79 の光軸よりも上方に投写画像の中心が位置するようになる。これにより、先に説明したオーバーヘッドプロジェクタ装置 40 における画像の欠落は抑制することができるが、スクリーン 80 を実線で示すように鉛直方向に配置した場合、投写レンズ 79 の光軸とスクリーン 80 は垂直にならないので、台形歪みが生じることになる。したがって、この場合もスクリーン 80 を 2 点鎖線で示されているように投写レンズ 79 の光軸と垂直になるように傾けなければならない。

【0015】つまり、オーバーヘッドプロジェクタ装置

40では、

(1)．観視位置から観てスクリーン49の画像の一部が投写ブロック50により遮られる。

(2)．折り返しミラー48の配置角度を調整すると台形歪みが発生する。

(3)．台形歪みを解消するためには折り返しミラー48の配置角度に応じてスクリーン49を傾斜させる必要がある。

【0016】さらに、オーバーヘッドプロジェクタ装置70は、特にOHPシートの中心、すなわち原稿台76の中心と投写レンズ79の光軸Oa6の位置関係はいわゆるオフセットの関係とされ、スクリーン80に拡大投写される画像の中心部は投写レンズ79の光軸Oa6とは一致せず、その上方に位置することになる。したがって、投写レンズ79の光軸Oa6とスクリーン80を直交させるにはスクリーン80を前傾させなければならない。さらに、OHPシートを交換する場合に、その都度フレネル付ミラー78を開閉させる必要がある。また、使用中にはOHPシートの上にフレネル付ミラー78が配置されるので、OHPシートに対してポインタなどで直接指示したり、マーカーなどを用いてシート上に直接書込みを行なうなどの操作を行なうことができないという使い勝手の悪さがあった。

【0017】したがって、オーバーヘッドプロジェクタ装置70では、

(1)．スクリーン80が鉛直方向に配置された場合は台形歪みが生じる。

(2)．台形歪みを解消するためにはスクリーン80を前傾させる必要がある。

(3)．OHPシート上に蓋（フレネル付ミラー78）が配置されることにより、その交換作業に手間がかかり、OHPシートに対する指示や書込みを行なうことができない。

という問題があった。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような問題を解決するために、少なくとも、光源と、前記光源から出射した光を集光する集光手段と、前記集光手段によって集光された光が透過するように透明に構成されるとともに、透過原稿を配置することができる原稿台と、前記原稿台に配置された透過原稿の画像を投写することができる投写レンズを備えたプロジェクタ装置において、前記集光手段は、フレネル面が対向するように近接して配置されている一対のフレネルレンズからなり、入射側のフレネルレンズはその光軸が前記光源の光軸と一致するように配置され、出射側のフレネルレンズはその光軸が前記光源の光軸とオフセットして配置され、前記投写レンズは、その光軸が前記出射側のフレネルレンズの光軸と一致し、かつ前記出射側のフレネルレンズの焦点位置に配置する。

【0019】また、前記集光手段は、その光軸が前記光源の光軸と一致するとともに、フレネル面が対向するように近接して配置されている入射側と出射側の一対のフレネルレンズと、前記一対のフレネルレンズの焦点位置を前記光源の光軸を基準として所定の距離だけ変移させるリニアフレネルレンズによって構成され、前記投写レンズは、その光軸が前記所定の距離上に位置するようにする。

【0020】本発明によれば、オーバーヘッドプロジェクタ装置の本体部、投写レンズ、折り返しミラーなどが、スクリーン上に拡大投写された画像の視観を妨げることがなくなり、良好な視観状態を得ることができるようになる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。先ず図1にしたがい本実施の形態のオーバーヘッドプロジェクタ装置0の構成概要を説明する。図1において、本体部1、ランプ2、球面リフレクタ3、コンデンサレンズ4、原稿台6は、図7で説明した本体部41、ランプ42、球面リフレクタ43、コンデンサレンズ44、原稿台46に対応している。コンデンサレンズ4を介した光束は、フレネルレンズなどによって構成される集光部5によって所定の方向に偏向された後に折り返しミラー7によって略水平方向に偏向され、投写レンズ8によってスクリーン9に投写される。これにより、画像の投写位置は折り返しミラー7と投写レンズ8の位置よりも上方になるので、観視位置における画像の欠落を少なくすることができるようになる。

【0022】ここで集光部5の配置方法を図1及び図2を用いて説明する。図2は図1に示すオーバーヘッドプロジェクタ装置0の照明光学系、集光部5、投写レンズ8の配置関係を示す模式図である。図2に示す集光部5としては、入射側と出射側にフレネル面が平行に対向するように配置されている2枚のフレネルレンズ10、11によって構成され、入射側のフレネルレンズ10の光軸は照明光学系の光軸Oa1と一致するように配置されている。出射側のフレネルレンズ11はその光軸Oa2が、光軸Oa1に対して距離Voffsetを以て配置されている投写レンズ8の光軸と一致するように配置される。

【0023】フレネルレンズ10の焦点距離としては、照明光学系から光軸Oa1に一致した光線が入射した場合に、光軸Oa1に対して平行になる光としてフレネル面から出射されるようにされている。フレネルレンズ11のフレネル面はフレネルレンズ10から出射した平行光が入射するようにされているが、その光軸はフレネルレンズ10の光軸と例えば距離Voffsetの間隔だけオフセットして配置されているので、フレネルレンズ10を透過した光線は、フレネルレンズ11の焦点を通過する光線とされる。したがって、投写レンズ8をフレネルレンズ11の光軸Oa2上において、その入射瞳がフレネ

ルレンズ 11 の焦点距離 $b f 1$ と一致した位置に配置することで、投写レンズ 8 の入射瞳を効率良く拡大投写に利用することができるようになる。

【0024】次に、集光部 5 の変形例を説明する。まず図 3 にしたがって、変形例としての集光部 5 a の構成を説明する。集光部 5 a は図 3 にその一部が示されているように、一対のフレネルレンズ 12、13 とリニアフレネルレンズ 14 によって構成されている。一対のフレネルレンズ 12、13 は、その光軸 $O a 3$ が図示していない照明光学系の光軸と一致するように、フレネル面が対向して配置されて、フレネルレンズ 13 の後段には、このフレネルレンズ 13 に近接するように、リニア形状とされている複数のプリズム面 14 a、14 a・・・が平行に形成されているリニアフレネルレンズ 14 が配置されている。

【0025】この図に示す構成例において照明光学系から出射した光線は、フレネルレンズ 12、13 を介することにより、照明光学系の光軸とフレネルレンズ 12、13 の光軸 $O a 3$ が一致した線上にあってフレネルレンズ 13 の出射側の焦点に収束するようにされる。しかし、フレネルレンズ 13 から出射した光線は、リニアフレネルレンズ 14 に形成されているプリズム面によるプリズム作用によって、光軸 $O a 3$ と距離 $V o f f s e t$ だけ離れて配置されている投写レンズ（図示せず）の入射瞳に収束するようにされる。

【0026】リニアフレネルレンズ 14 に形成されるプ

$$U p = \tan^{-1} \left(\frac{y f}{b f 1} \right)$$

として示すことができる。

【0029】次に、リニアフレネルレンズ 14 の入射面から入射した光線は図 5 に示されているように屈折され

$$\gamma = \sin^{-1} \left(\frac{N_1}{N_2} \sin U p \right)$$

但し、式 2 において $N 1$ はフレネルレンズ 13 とリニアフレネルレンズ 14 の間とされる空気中の屈折率、 $N 2$ はリニアフレネルレンズ 14 内部における材質による屈折率である。

【0030】リニアフレネルレンズ 14 に角度 γ で入射

$$\beta = \gamma - \theta f$$

さらに、プリズム面 14 a からの出射角 δ は

$$\delta = \sin^{-1} \left(\frac{N_2}{N_1} \sin \beta \right)$$

とすることができる。

【0031】一方、プリズム面 14 a から出射した光線

$$\delta = U s - \theta f$$

として示すことができる。

リズム面の傾斜角度については、入射光線の高さ、すなわち、光軸 $O a 3$ からの距離に関わらず一定角度としても良いが、この場合、投写レンズの入射瞳に対する入射位置にバラつきが生じるので、全ての光束を効率良く入射するためには、比較的直径の大きい投写レンズが必要になる。そこで、光軸 $O a 3$ からの距離に応じてプリズム面 14 a、14 a、14 a・・・の傾斜角度をそれぞれ設定して投写レンズの小型化を実現している。

【0027】以下、図 4、図 5 にしたがって、リニアフレネルレンズ 14 のプリズム面の傾斜角度の設定方法について説明する。なお、図 5 は図 4 に示す円 G で囲んだ範囲に相当する部分を拡大して示す図である。例えば照明光学系、集光部 5 a、及び投写レンズ 8 は、それぞれ光軸 $O a 3$ と光軸 $O a 4$ が平行となり、光軸 $O a 3$ を基準として距離 $V o f f s e t$ の間隔でオフセットされて配置されているものとする。さらに、投写レンズ 8 の入射瞳が集光部 5 a の出射側フレネルレンズ 13 の焦点距離 $b f 1$ とされる位置に配置される。

【0028】ここで、例えばリニアフレネルレンズ 14 の入射面に入る光線の光軸 $O a 3$ からのオフセットを $y f$ とする。そして、リニアフレネルレンズ 14 を配置していない場合にオフセット $y f$ を通過する光線は、角度 $U p$ を以て光軸 $O a 3$ 上の焦点距離 $b f 1$ に相当する位置に到達する。これは

【数 1】

..... (式 1)

て、式 2 として示されているように角度 γ でリニアフレネルレンズ 14 内を進むことになる。

【数 2】

..... (式 2)

した光線は、プリズム面 14 a の角度を例えば θf とした場合に、式 3 に示すように入射角 β でプリズム面 14 a に入射する。

【数 3】

..... (式 3)

【数 4】

..... (式 4)

の光軸 $O a 3$ に対する角度 $U s$ は

【数 5】

..... (式 5)

【0032】ところで、一般的にフレネルレンズ 12、

1 3、リニアフレネルレンズ 1 4 の厚みは、例えば 2 m m 程度の薄型とされ、またリニアフレネルレンズ 1 4 を通過する光線の角度も 3 0 ~ 5 0 度となるので、リニアフレネルレンズ 1 4 の入射前と出射後の光線の光軸 O a 3 からのオフセット y f は、変化が小さいものとして無

$$Us_{target} = -\tan^{-1}\left(\frac{hlens - yf}{bfl}\right) \quad \dots\dots (式 6)$$

が成り立つようになる。なお、この式 6 に示されている hlenz は距離 Voffset に相当する量を示している。

【0 0 3 3】このような関係式を用いると、光軸 O a 1 からのオフセット y f を以てリニアフレネルレンズ 1 4 に入射した光線が、リニアフレネルレンズ 1 4 を通過し

$$\theta f = \tan^{-1}\left(\frac{N_2 \sin \gamma - N_1 \sin Us_{target}}{N_2 \cos \gamma - N_1 \cos Us_{target}}\right) \quad \dots\dots (式 7)$$

【0 0 3 4】上記した各式によって求められたプリズム面 1 4 a の傾斜角度 θf を図 6 に示す。図 6 は、縦軸方向にプリズム面 1 4 a の傾斜角度 (deg)、横軸方向に光軸 O a 1 からのオフセット y f が示されている。すなわち、横軸の中心部分に示されている『0』が光軸 O a 3 相当する位置であり、プラス方向に向かうにしたがい投写レンズ 8 の光軸 O a 4 に近づく。なお、この図に示す表では一例として、距離 Voffset = 1 2 0 mm、焦点距離 b f l = 3 5 0 mm、光軸 O a 3 からのオフセット y f = -1 2 0 ~ 1 2 0 mm、屈折率 N 1 = 1. 0 0 0、屈折率 N 2 = 1. 4 9 2 の場合を示している。

【0 0 3 5】この図に示す表からわかるように、光軸 O a 4 に近づくに連れてプリズム面 1 4 a の傾斜角度を大きく設定することにより、同一の光軸を共有する照明光学系と集光部 5 a によって収束する光束の進行方向を、距離 Voffset だけ離れて配置されている投写レンズ 8 の入射瞳に入射する方向に偏向することができるようになる。

【0 0 3 6】なお、上述した例ではリニアフレネルレンズ 1 4 の入射面を平面、出射面をフレネル面として構成した例を説明したが、入射面をフレネル面、出射面を平面として構成した場合でも、同様にしてプリズム面 1 4 a の傾斜を設定することができる。

【0 0 3 7】このように、照明光学系、集光部 5 a、及びリニアフレネルレンズ 1 4 を用いることにより、照明光学系の光軸を基準として、その光軸 O a 4 が距離 Voffset だけ離れた位置で平行となるように配置されている投写レンズ 8 の入射瞳に照明光学系からの光束を集光することができるようになる。これにより、原稿台に配置された OHP シートを透過して形成された画像光はオフセット光学系として構成されている折り返しミラー 7、投写レンズ 8 によって、距離 Voffset に所定の投写倍率

視することが可能である。したがって、リニアフレネルレンズ 1 4 から出射される光線の光軸 O a 3 からのオフセットを y f とした場合、

【数 6】

て出射した後に、投写レンズ 8 の入射瞳の中心部分に到達するためのプリズム面 1 4 a の傾斜角度は θf は式 7 によって求めることができる。

【数 7】

を乗じた距離だけ離れた位置に投写される。この場合、画像が投写されるスクリーン 9 が投写レンズ 8 の光軸 O a 1 に対して垂直に配置されていれば、台形歪みを生じることなく良好な画像を投写することができる。

【0 0 3 8】また、投写画像の中心位置が上方に移動するように折り返しミラー 7 の配置角度を設定することで、折り返しミラー 7、投写レンズ 8 がスクリーン 9 に投写されている画像の観視の妨げになることを解消することができる。また、図 8 に示したオーバーヘッドプロジェクタ装置 7 0 のように原稿台を蓋で覆うことがないので、例えば OHP シートなどの透過原稿の交換が容易であり、さらに OHP シートに対する指示や書込みを行なうことが可能である。

【0 0 3 9】さらに、画像を投写するスクリーンも例えば壁などにおいて鉛直方向に配置することができるので、スクリーンの設置も容易になる。

【0 0 4 0】なお、上記実施の形態では、原稿台の上に OHP シートを配置して画像を形成する例を説明したが、原稿台の例えばランプ 2 側に近接した位置に光変調手段とされる透過型液晶パネルなどを配置して、この透過型液晶パネルによって照明光学系からの光を変調して形成される画像をオフセット光学系により投写するようにしても良い。

【0 0 4 1】

【発明の効果】以上、説明したように本発明は、例えば反射手段や投写レンズが観視位置から観てスクリーンに投写されている画像の妨げになることを解消することができる。これにより、観視位置からはスクリーンに投写される画像の殆どの部分を観ることが可能になり、観視者に対してより良好な画像を提供することができるようになる。また、本発明は、歪みのない画像を提供した状態で、例えば透過原稿などに対する指示や書込みなどを

行なうことができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態のオーバーヘッドプロジェクタ装置の構成を説明する模式図である。

【図 2】 本実施の形態のオーバーヘッドプロジェクタ装置の照明光学系、集光部、投写レンズの配置例を説明する模式図である。

【図 3】 集光部の変形例の構成を説明する図である。

【図 4】 変形例におけるリニアフレネルレンズのプリズム面の傾斜角度の設定方法を説明する図である。

【図 5】 変形例におけるリニアフレネルレンズのプリズム面の傾斜角度の設定方法を説明する図である。

【図 6】 光軸からの距離に対するプリズム面の傾斜を説明する図である。

【図 7】 従来のオーバーヘッドプロジェクタ装置の構成例を説明する模式図である。

【図 8】 従来のオーバーヘッドプロジェクタ装置の他の構成例を説明する模式図である。

【図 9】 従来のオーバーヘッドプロジェクタ装置の他の構成例の照明光学系、投写レンズの配置例を説明する図である。

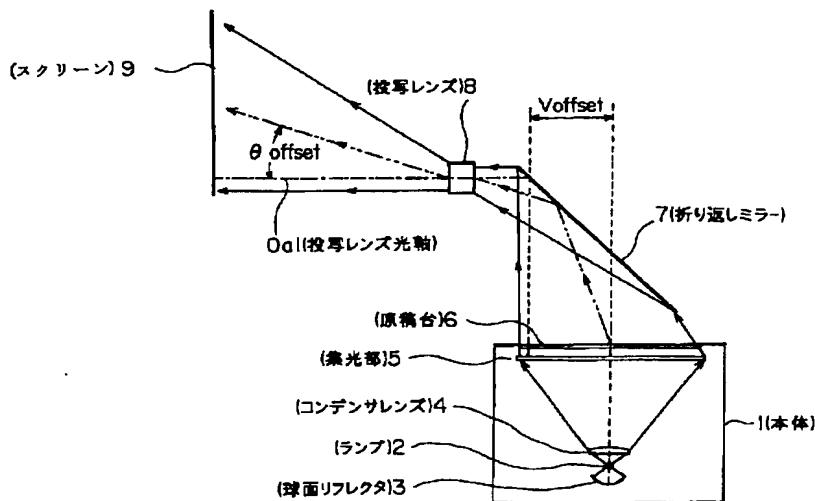
【図 10】 図 7 に示すオーバーヘッドプロジェクタ装置の折り返しミラーとスクリーンの傾斜角度の関係を説明する図である。

【図 11】 オーバーヘッドプロジェクタ装置から出力される画像の投写範囲を説明する模式図である。

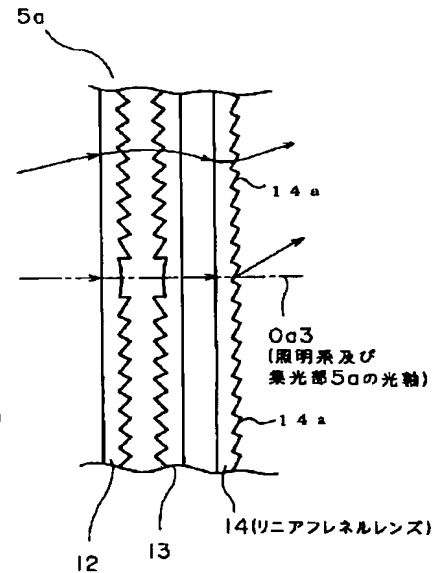
【符号の説明】

0 オーバーヘッドプロジェクタ装置、5、5a 集光部、8 投写レンズ、10、11、12、13 フレネルレンズ、14 リニアフレネルレンズ、14a プリズム面、Oa1、Oa2、Oa3 光軸

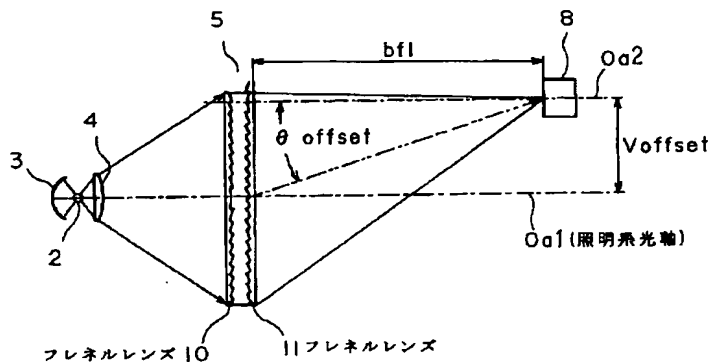
【図 1】



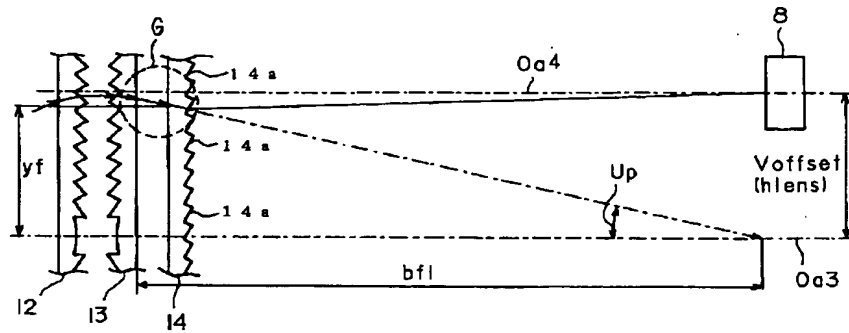
【図 3】



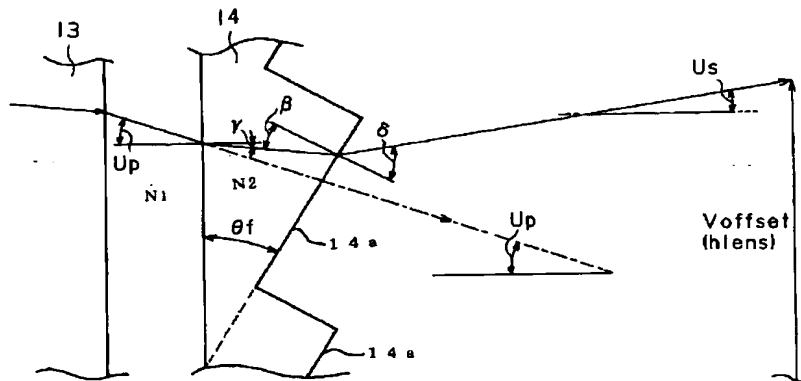
【図 2】



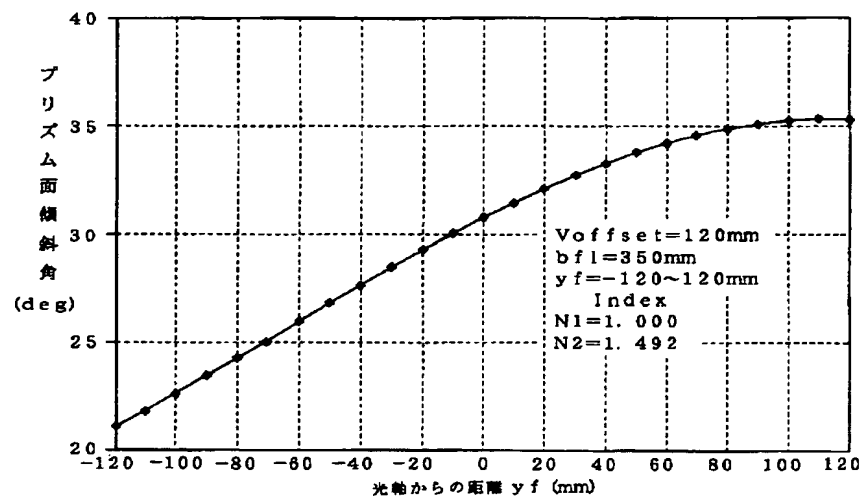
【図4】



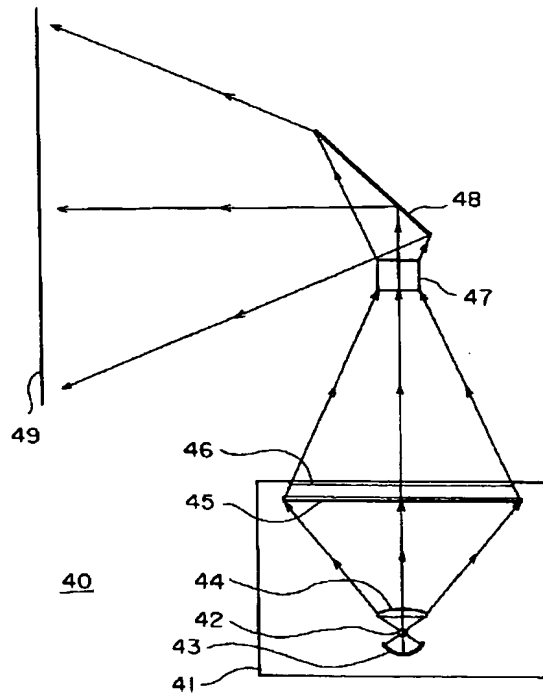
【図5】



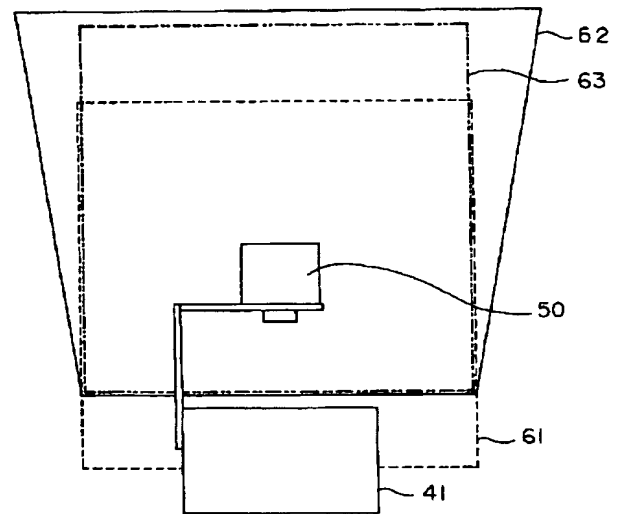
【図6】



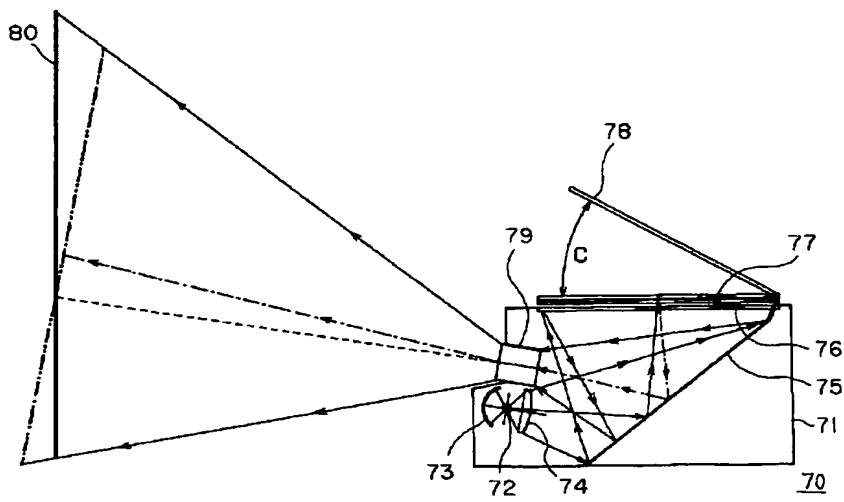
【図7】



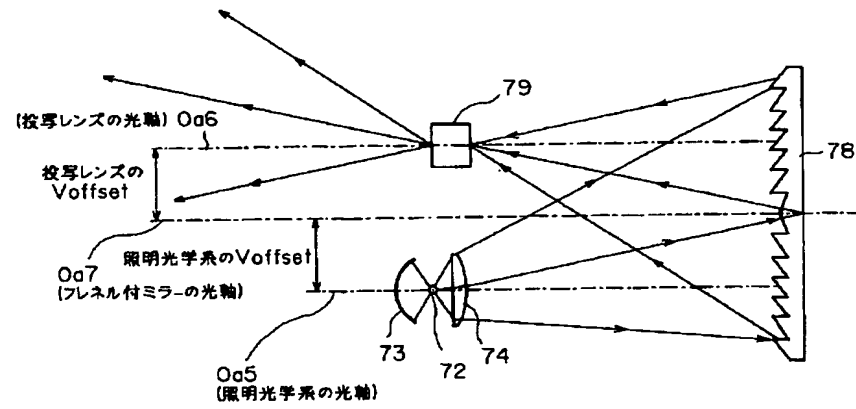
【図11】



【図8】



【図9】



【図10】

